

**PRARENCANA PABRIK**  
**TUGAS AKHIR PRARENCANA PABRIK MIE**  
**INSTAN BEBAS GLUTEN BERBAHAN DASAR**  
**TEPUNG SINGKONG**



**Diajukan Oleh:**

**Daniel Vincent Sanjaya**

**NRP: 5203011001**

**Eric Gunawan**

**NRP: 5203011025**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Daniel Vincent Sanjaya

NRP : 5203011001

telah diselenggarakan pada tanggal 17 Juni 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 17 Juni 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.

  
Ir. Setiyadi, MT.

NIK. 521.03.0563


NIK. 521.88.0137

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris

  
Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.

  
Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.

NIK. 521.98.0348

NIK. 521.03.0563

Anggota

Anggota

  
Ir. Nani Indraswati

  
Antaresti, ST., M.Eng.Sc.

NIK. 521.86.0121

NIK. 521.99.0396

Mengetahui



## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Eric Gunawan

NRP : 5203011025

telah diselenggarakan pada tanggal 17 Juni 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 17 Juni 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.

  
Ir. Setiyadi, MT.

NIK. 521.03.0563


NIK. 521.88.0137

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris

  
Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.

  
Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.

NIK. 521.98.0348

NIK. 521.03.0563

Anggota

Anggota

  
Ir. Nani Indraswati

  
Antaresti, ST., M.Eng.Sc.

NIK. 521.86.0121

NIK. 521.99.0396

Mengetahui

Fakultas Teknik

Jurusan Teknik Kimia

Dekan

Ketua

  
Suryadi Ismadi, Ph.D

  
Wenny Irawaty, Ph.D.

NIK. 521.93.0198

NIK. 521.97.0284



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 17 Juni 2015

Mahasiswa yang bersangkutan,



Daniel Vincent Sanjaya

(5203011001)

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 17 Juni 2015

Mahasiswa yang bersangkutan,



Eric Gunawan

(5203011025)

## **Kata Pengantar**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Mie Instan Berbahan Dasar Mie Instan ini.

Prarencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Wenny Irawati, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya .
3. Aning Ayucitra, ST., M.Eng.SC., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Ir. Setiyadi, MT., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
5. Orang tua, keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2011 yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
6. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya, penyusun berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 17 Juni 2015

Penulis

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
INTISARI .....	vi
BAB IPENDAHULUAN.....	I-1
I.1.    Latar Belakang.....	I-1
I.2.    Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-2
I.2.1.    Gliserol Sebagai Bahan Baku Pembuatan Akrolein .....	I-2
I.2.2.    Akrolein Sebagai Produk .....	I-3
I.2.3.    Asetol Sebagai Hasil Dari Reaksi Samping.....	I-3
I.2.4. $\text{WO}_3/\text{ZrO}_2$ Sebagai Katalis Dalam Reaksi Dehidrasi Gliserol.....	I-4
I.3.    Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-5
I.3.1.    Kegunaan Produk .....	I-5
I.3.2.    Keunggulan Produk.....	I-5
I.4.    Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar .....	I-7
I.4.1.    Ketersediaan Bahan Baku.....	I-7
I.4.2.    Analisa Kebutuhan Pasar .....	I-8
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
II.1.    Proses Pembuatan Produk .....	II-1
II.2.    Pemilihan Proses.....	II-2
II.3.    Uraian Proses .....	II-2
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI LOKASI, TATA LETAK PABRIK DAN ALAT, INSTRUMENTASI DAN <i>SAFETY</i> .....	VI-1
VI.1.    Lokasi .....	VI-1
VI.2.    Tata Letak Pabrik dan Alat Proses .....	VI-3
VI.3.    Instrumentasi .....	VI-7
VI.4.    Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan .....	VI-10
BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH.....	VII-1
VII.1.    Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	VII-1
VII.2.    Unit Penyediaan Listrik .....	VII-23
VII.3.    Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	VII-27
VII.4.    Unit Pengolahan Limbah .....	VII-38
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN KEMASAN.....	VIII-1
VIII.1.    Desain Logo.....	VIII-1
VIII.2.    Desain Kemasan .....	VIII-2
BAB IX STRATEGI PEMASARAN .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
X.1.    Struktur Umum .....	X-1
X.2.    Bentuk Perusahaan .....	X-1
X.3.    Struktur Organisasi .....	X-2

X.4.	Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	X-4
X.5.	Jadwal Kerja .....	X-10
X.6.	Kesejahteraan Karyawan .....	X-11
BAB XI ANALISA EKONOMI.....		XI-1
XI.1.	Penentuan Modal Total/ <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-1
XI.2.	Penentuan Biaya Produksi Total/ <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-3
XI.3.	Analisa Ekonomi Dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-4
XI.4.	Perhitungan <i>Rate of Return Investment</i> (ROR) .....	XI-8
XI.5.	Perhitungan <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) .....	XI-9
XI.6.	Waktu Pengembalian Modal (POT) .....	XI-10
XI.7.	Penentuan Titik Impas / <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-11
XI.8.	Analisa Sensitivitas.....	XI-12
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN .....		XII-1
XII.1.	Diskusi .....	XII-1
XII.2.	Kesimpulan .....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA .....		DP-1
LAMPIRAN A NERACA MASSA .....		A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS .....		B-1
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN.....		C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....		D-1



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Mekanisme reaksi pembuatan <i>acrylic acid</i> .....	I-1
Gambar I.2	Mekanisme pembentukan gliserol dari reaksi transesterifikasi pembuatan biodiesel .....	I-2
Gambar I.3	Mekanisme pembentukan akrolein dari reaksi dehidrasi gliserol .....	I-3
Gambar I.4	Mekanisme pembentukan asetol dari reaksi dehidrasi gliserol .....	I-4
Gambar I.5	Penggunaan <i>acrylic acid</i> secara global .....	I-5
Gambar I.6	Tren harga propilen .....	I-6
Gambar I.7	Tren harga gliserol .....	I-7
Gambar II.1	Diagram alir produksi <i>acrolein</i> .....	II-3
Gambar II.2	Mekanisme reaksi pembentukan <i>acrolein</i> .....	II-4
Gambar VI.1	Lokasi Pendirian Pabrik Akrolein dari Gliserol .....	VI-1
Gambar VI.2	Tata Letak Area Pabrik Akrolein dari Gliserol .....	VI-5
Gambar VI.3	Tata Letak Alat Proses Pabrik Akrolein dari Gliserol .....	VI-6
Gambar VII.1	Flowsheet Proses Pengolahan Air .....	VII-4
Gambar VIII.1	Desain Logo Pabrik Akrolein dari Gliserol .....	VIII-1
Gambar VIII.2	Desain Kemasan Produk Akrolein .....	VIII-2
Gambar XI.1	Hubungan antara kapasitas produksi dan laba sesudah pajak .....	XI-12

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Karakteristik gliserol .....	I-2
Tabel I.2 Karakteristik akrolein .....	I-3
Tabel I.3 Karakteristik asetol .....	I-4
Tabel I.4 Prediksi jumlah kebutuhan <i>acrylic acid</i> dunia dari tahun 2014-2020.....	I-8
Tabel VI.1 Daftar Pembagian Area Pabrik Akrolein dari Gliserol.....	VI-5
Tabel VI.2 Daftar Pembagian Area Proses Pabrik Akrolein dari Gliserol .....	VI-6
Tabel VI.3 Jenis Instrumentasi Yang Digunakan .....	VI-8
Tabel VII.1 Kebutuhan Air Sanitasi .....	VII-2
Tabel VII.2 Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-2
Tabel VII.3 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses .....	VII-23
Tabel VII.4 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas .....	VII-24
Tabel VII.5 Jenis Lampu dan Jumlah Lampu yang Digunakan .....	VII-25
Tabel XI.1 Penentuan TCI .....	XI-2
Tabel XI.2 Penentuan TPC .....	XI-3
Tabel XI.3 <i>Cash flow</i> .....	XI-7
Tabel XI.4 ROR sebelum pajak .....	XI-8
Tabel XI.5 ROR setelah pajak .....	XI-9
Tabel XI.6 ROE sebelum pajak .....	XI-10
Tabel XI.7 ROE setelah pajak .....	XI-10
Tabel XI.8 Penentuan BEP .....	XI-11
Tabel XI.9 Hubungan kenaikan % harga bahan baku terhadap BEP, ROR, ROE dan POT .....	XI-12

## INTISARI

Mie instan berbahan dasar tepung singkong (*Manihot utilissima*) merupakan mie instan yang baik bagi kesehatan. Mie tersebut terbuat dari tepung singkong dan pati ganyong (*Canna discolor*) dengan perbandingan massa 80:20. Bahan dasar tepung singkong dan pati ganyong tidak mengandung gluten. Makanan yang tidak mengandung gluten sangat baik bagi penderita penyakit celiac dan autisme. Mie instan ini memiliki rasa sup kepala ikan yang belum ada di pasaran. Bahan dasar mie yaitu tepung singkong sangat mudah didapatkan di pasaran dengan harga yang terjangkau, sedangkan umbi ganyong banyak tumbuh di Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah. Pati ganyong digunakan untuk memperbaiki tekstur dari mie instan, selain itu dengan adanya pengolahan umbi ganyong dapat memperkenalkan pada masyarakat akan tanaman umbi ganyong yang dapat diolah menjadi produk pangan yang unggul. Pabrik ini menggunakan 560 ton tepung singkong per tahun dan 140,25 ton/tahun untuk menghasilkan 930 ton mie instan/tahun.

Mie instan berbahan dasar tepung singkong melalui beberapa tahapan pembuatan. Pertama adalah persiapan bahan baku pati ganyong. Mula – mula umbi ganyong dari gudang dikupas dan dicuci bersih. Setelah itu, umbi ganyong dihancurkan dengan cara diparut menggunakan mesin pamarut. Parutan umbi ganyong direndam dan diaduk dengan air yang bertujuan untuk mengekstrak pati ganyong. Serbuk dan cairan dipisahkan dengan menggunakan ayakan, dan cairan dimasukkan ke dalam tangki. Cairan dibiarkan mengendap, sehingga akan terbentuk endapan di dasar tangki. Endapan yang merupakan pati ganyong dipisahkan dengan cairan dan selanjutnya dilakukan pengeringan untuk mendapatkan pati ganyong kering. Pati ganyong kering selanjutnya dicampur dengan tepung singkong, air, CMC, natrium benzoat, dan soda abu. Selanjutnya dilakukan pengepresan, pemotongan, pengukusan, pemotongan, penggorengan, dan pendinginan pada adonan sehingga didapatkan mie instan yang siap untuk dikemas. Untuk bumbu sup kepala ikan, mula – mula tulang dan kepala ikan direbus bersama dengan bumbu masak. Ampas masakan disaring, kemudian dikeringkan menggunakan spray dryer untuk selanjutnya dikemas menjadi bubuk kering.

Pra-rencana pabrik mie instan berbahan dasar tepung singkong ini memiliki rincian sebagai berikut:

Produksi	: Mie instan
Kapasitas produksi	: 930 ton mie instan per tahun
Hari Kerja Efektif	: 330 hari/tahun
Masa Konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: Tahun 2017
Bahan baku	: Tepung singkong
Kapasitas Bahan Baku	: 560 ton/tahun
Break Even Point (BEP)	: 35,38%
Rate of Return (ROR) setelah pajak	: 10,13%
Rate of Equity (ROE) setelah pajak	: 15,47%
Pay Out Time (POT) setelah pajak	: 5 tahun dan 10 bulan.

## ABSTRACT

Instant noodles which made from cassava flour is healthy. Those noodles are made from cassava flour and ganyong starch with a mass ratio of 80:20. Raw materials cassava flour and ganyong starch do not contain gluten. Foods that do not contain gluten are very good for celiac disease and autism people. It has a taste of fish head soup that does not exist on the market. Basic ingredients cassava flour noodles are very easily available on the market with affordable price, while the ganyong grow in East Java and Central Java. Ganyong starch is used to improve the texture of the noodles, in addition to the processing of ganyong can be introduced to the community which can be processed into superior food products. This factory uses 560 tonnes of cassava flour per year and ganyong starch 140.25 tons / year to produce 930 tons of instant noodles / year

Instant noodles made from cassava flour through several stages of manufacture. The first is the preparation of ganyong starch. Ganyong from warehouse peeled and washed. After that, the ganyong are chopped by means of shredded using a crusher machines. Grated ganyong soaked by water which aims to extract ganyong starch. The powder and liquid are separated by using a sieve, and the liquid is inserted into the tank. Liquids allowed to settle, so it will be formed sediment at the bottom of the tank. The precipitate is separated from water and be dried to obtain dry ganyong starch. Dry ganyong starch is subsequently mixed with cassava flour, water, CMC, sodium benzoate, and soda ash. Furthermore, the pressing, cutting, steaming, cutting, frying, and cooling the dough to obtain instant noodles which ready to be packed. For seasoning fish head soup, the bones and fish heads stewed with spices. Cuisine dregs filtered, then dried using a spray dryer to further packed into a dry powder.

Instant noodle pre-plan factory based cassava flour has the following details:

Production	: Instant noodle
Product capacity	: 930 tons instan noodles/year
Efecttive day	: 330 days/year
Construction time	: 2 years
Operation time	: in 2017
Raw material	: Cassava flour
Raw material capacity	: 560 tons/year
<i>Break Even Point</i> (BEP)	: 38.60%
<i>Rate of Return</i> (ROR) after tax	: 15.19%
<i>Rate of Equity</i> (ROE) after tax	: 23.59%
<i>Pay Out Time</i> (POT) after tax	: 4 years 6 months